

**DE4130989**

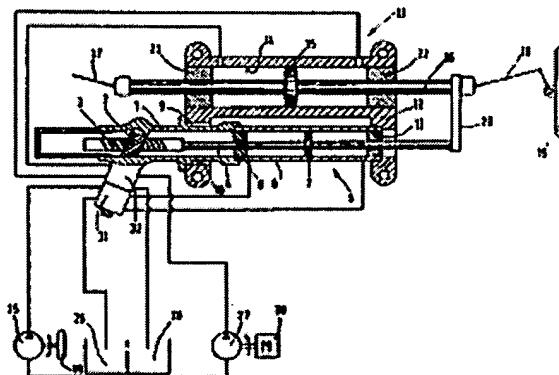
**Patent number:** DE4130989  
**Publication date:** 1992-03-26  
**Inventor:** LINDE JOACHIM (DE); ELSER DIETER (DE)  
**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)  
**Classification:**  
 - **international:** B62D5/12; B62D5/22; B62D5/30; B62D5/06; B62D5/10;  
 B62D5/20; (IPC1-7): B62D5/12; B62D5/22  
 - **europen:** B62D5/12; B62D5/22; B62D5/30  
**Application number:** DE19914130989 19910918  
**Priority number(s):** DE19904029906 19900921

**Also published as:**

 WO9205061 (A1)  
 EP0548201 (A1)  
 EP0548201 (B1)

[Report a data error here](#)**Abstract of DE4130989**

The power-assisted rack-and-pinion steering described, which is intended in particular for heavy motor vehicles, has two hydraulically separate steering circuits. Mounted for rotational motion in a housing (1) is a pinion gear (2) and mounted for translational motion in the same housing is a rack (3). The rack (3) meshes with the pinion (2). Each of the two steering circuits includes a piston-and-cylinder unit (5, 13), the two units being connected to each other mechanically and disposed parallel to each other. The cylinder (6) of the first piston-and-cylinder unit (5) forms an extension to the housing (1), and the housing together with the first piston-and-cylinder unit and a cylindrical shoulder (9) project into a main housing (12). The cylinder (14) of the second piston-and-cylinder unit (13) is fitted in the main housing (12). The piston rods (4, 16) of the two piston-and-cylinder units are connected to each other by a yoke (20).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 41 30 989 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
B 62 D 5/12  
B 62 D 5/22

⑯ Aktenzeichen. P 41 30 989.8  
⑯ Anmeldetag: 18. 9. 91  
⑯ Offenlegungstag: 26. 3. 92

DE 41 30 989 A 1

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯

21.09.90 DE 40 29 906.6

⑯ Anmelder:

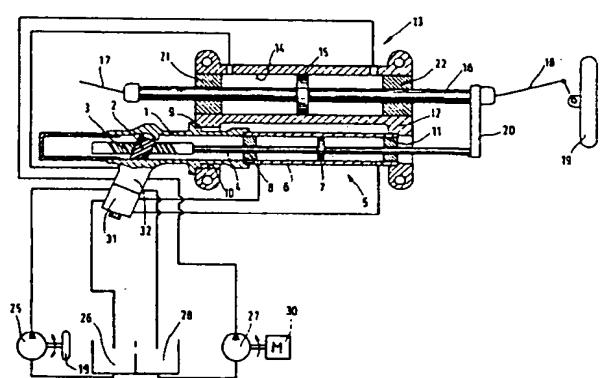
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990  
Friedrichshafen, DE

⑯ Erfinder:

Linde, Joachim, 7076 Waldstetten, DE; Elser, Dieter,  
7087 Essingen, DE

⑯ Zahnstangen-Hilfskraftlenkung für - insbesondere schwere - Kraftfahrzeuge

⑯ Eine Zahnstangen-Hilfskraftlenkung, die insbesondere für schwere Kraftfahrzeuge verwendet wird, weist zwei hydraulisch voneinander getrennte Lenkkreise auf. In einem Lenkgehäuse (1) ist ein Ritzel (2) drehbar und eine Zahnstange (3) axial verschiebbar geführt. Die Zahnstange (3) steht mit dem Ritzel (2) in Kämmeingriff. Jeder der beiden Lenkkreise enthält eine Zylinder-Kolben-Einheit (5, 13), die mechanisch miteinander verbunden und parallel zueinander angeordnet sind. Das Lenkgehäuse (1) ist durch den Zylinder (6) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (5) verlängert und mit diesem und einem zylindrischen Fortsatz (9) in ein Hauptgehäuse (12) eingeschoben. In dem Hauptgehäuse (12) ist der Zylinder (14) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (13) angeordnet. Die Kolbenstangen (4, 16) der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten sind durch ein Joch (20) miteinander verbunden.



DE 41 30 989 A 1

Die Erfundene Zahnstangen-Hilfskraftlenkung für — insbesondere schwere — Kraftfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Dabei sind zur Hilfskraftunterstützung zwei hydraulisch voneinander getrennte Lenkkreise vorgesehen, die je eine Zylinder-Kolben-Einheit enthalten. Die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten sind mechanisch miteinander verbunden und parallel zueinander angeordnet. Eine der Zylinder-Kolben-Einheiten steht mit einem Abtriebsgestänge in Verbindung, das zur Übertragung der Lenkbewegung von der Zahnstange auf die zu lenkenden Fahrzeugegräder ausgebildet ist.

Zahnstangen-Hilfskraftlenkungen können in Ein-Kreis-Ausführung für schwere Nutzfahrzeuge nur bis zu einer Lenkachslast von ca. 6500 kg verwendet werden, da bestimmte Forderungen des Gesetzgebers (z. B. § 38 StVZO) zu erfüllen sind. Diese Grenze ergibt sich durch das systembedingte direkte Gesamt-Übersetzungverhältnis von Zahnstangen- Hilfskraftlenkungen. Für Kraftfahrzeuge, deren Lenkachslasten 6500 kg übersteigen, sind Zahnstangen-Hilfskraftlenkungen mit zwei hydraulisch voneinander getrennten Lenkkreisen erforderlich.

Eine derartige Zahnstangen-Hilfskraftlenkung ist beispielsweise bekannt aus der EP-B 10 188 158. In dieser Zahnstangen-Hilfskraftlenkung sind zwei Zylinder-Kolben-Einheiten parallel nebeneinander angeordnet. Die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten sind durch eine elastische Kupplung miteinander verbunden, die zwischen den beiden axial verschiebbaren Zylindern angeordnet ist. Eine derartige Ausführung erfordert einen hohen Herstellungs- und Montageaufwand. Die Stelle, an der die Verbindungsteile von der Zahnstange zu den zu lenkenden Fahrzeugräder aus dem Gehäuse heraustreten, ist durch eine gleitende Abdichtung abgedichtet. Eine solche gleitende Abdichtung kann bei starker Verschmutzung, wie sie im Bereich eines Lenkgetriebes auftritt, zu Schwierigkeiten führen.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zahnstangen-Hilfskraftlenkung mit zwei hydraulisch voneinander getrennten Lenkkreisen der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, daß die bisher vorliegenden Nachteile vermieden werden. Insbesondere sollen leichter herzustellende und zu montierende Teile verwendet werden, die zusätzlich einen Austausch erlauben, damit unterschiedliche Varianten erzielt werden können. Außerdem soll die Abdichtung der einzelnen Teile gegenüber der Außenumgebung verbessert werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Zahnstangen-Hilfskraftlenkung gelöst. Zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Merkmalskombinationen der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Zur Lösung der Aufgabe gehört es, daß das Lenkgehäuse durch den Zylinder der ersten Zylinder-Kolben-Einheit verlängert und mit diesem und einem zylindrischen Fortsatz in ein Hauptgehäuse eingeschoben wird. In dem Hauptgehäuse ist der Zylinder der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit angeordnet. Die Kolbenstangen der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten sind durch ein Joch miteinander verbunden.

Das Lenkgehäuse mit Ritzel und Zahnstange und mit der in axialer Richtung daran angeordneten ersten Zylinder-Kolben-Einheit kann einer serienmäßigen einkreisigen Zahnstangen-Hilfskraftlenkung entnommen werden. Der Zylinderdurchmesser der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit kann leicht durch Änderung des Durchmessers der Einschubbohrung oder eines Einschubzylinders variiert werden.

- o schubzylinde variiert werden.  
Werden die Zahnstange und die Kolbenstange der ersten Zylinder-Kolben-Einheit fest miteinander verbunden und folgt auch die Verbindung der Kolbenstangen der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten durch ein festes Joch, so ergibt sich insgesamt eine sehr starre spiel-freie Verbindung.

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfundungsgemäße Zahnstangen-Hilfskraftlenkung mit einem schematisch dargestellten Schaltplan der beiden Lenkkreise und

Fig. 2 einen Teil-Längsschnitt gemäß Fig. 1 mit einem zweiten Ausführungsbeispiel der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit.

25 Bei der erfundungsgemäßen Zahnstangen-Hilfskraftlenkung ist in einem Lenkgehäuse 1 ein Ritzel 2 drehbar gelagert. Mit dem Ritzel 2 steht eine Zahnstange 3 in Kämmeingriff.

Mit der Zahnstange 3 fest verbunden ist eine Kolbenstange 4 einer ersten Zylinder-Kolben-Einheit 5, die im wesentlichen aus einem Zylinder 6 und einem Kolben 7 besteht. Der Zylinder 6 ist mit dem Lenkgehäuse 1 fest verbunden. Ihre Längsachsen fluchten miteinander. Der Zylinder 6 ist zweckmäßigerweise in eine Axialbohrung 8 des Lenkgehäuses 1 eingepreßt.

Das Lenkgehäuse 1 weist in Längsrichtung einen zylindrischen Fortsatz 9 auf. Mit dem Fortsatz 9 und mit dem Zylinder 6 der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 5 ist das Lenkgehäuse 1 in Bohrungen 10 und 11 eines Hauptgehäuses 12 eingeschoben.

Parallel zur Längsachse der Zahnpfanne 3 und der Zahnpfanne 4 eingeschoben.

Paralleler zur Längsachse der Zahnstange 3 und der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 5 ist in dem Hauptgehäuse 12 eine zweite Zylinder-Kolben-Einheit 13 angeordnet. Diese besteht im wesentlichen aus einem Zylinder 14 und einem Kolben 15 mit einer Kolbenstange 16. Die Kolbenstange 16 ist über ein nur schematisch dargestelltes Lenkgestänge 17, 18 mit den zu lenkenden Fahrzeugrädern 19 verbunden. Die Kolbenstange 4 ist mit der Kolbenstange 16 durch ein Joch 20 verbunden.

50 In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Zylinder 14 direkt als Bohrung des Hauptgehäuses 12 ausgebildet, die mit zwei Zylinderdeckeln 21 und 22 verschlossen ist.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist der Zylinder der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 13 als Einschubzylinder 23 ausgebildet, der in wenigstens einer Aufnahmebohrung 24 des Hauptgehäuses 12A eingeschoben ist. Der Innendurchmesser des Einschubzylinders 23 kann leicht variiert werden, so daß bei gleichem Hauptgehäuse 12A unterschiedliche Größen der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 13 verwirklicht werden können.

Die erste Zylinder-Kolben-Einheit 5 kann ebenso leicht variiert werden, z. B. indem man unterschiedliche vorhandene Standard-Zylinder 6 mit zugehörigen Kolben 7 in die im Durchmesser geänderten Bohrungen 8 und 11 des Lenkgehäuses 1 bzw. des Hauptgehäuses 12 einsetzt. Dabei können gleiche Gußrohlinge für die

Lenkgehäuse 1 und für die Hauptgehäuse 12 verwendet werden.

Die erste Zylinder-Kolben-Einheit 5 wird von einer Pumpe 25 aus einem Druckmittelbehälter 26 mit Druckmittel versorgt. Die Pumpe 25 ist als Notlenkpumpe 5 ausgebildet, die vom Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs angetrieben wird. Die zweite Zylinder-Kolben-Einheit 13 wird von einer Pumpe 27 aus einem Druckmittelbehälter 28 mit Druckmittel versorgt. Die Pumpe 27 wird von einem Fahrzeugmotor 30 angetrieben. Die Steuerung des Druckmittels zu und von den beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 5 und 13 erfolgt über Druckmittelleitungen durch zwei Steuerventile 31 und 32, die zweckmäßigerweise an dem Lenkgehäuse 1 angeordnet sind.

Das Lenkgehäuse 1 ist um seine Längsachse in dem Hauptgehäuse 12 in dem Maße begrenzt schwenkbar, das die Druckmittelleitungen zu und von den Steuerventilen 31 und 32 erlauben. Dadurch können unterschiedliche Einbauverhältnisse im Kraftfahrzeug leicht 15 berücksichtigt werden.

Das Lenkgehäuse 1 läßt sich sowohl links als auch rechts an das Hauptgehäuse 12 anbauen. Dadurch ergeben sich auf einfache Weise Ausführungen für Links- und für Rechtslenker.

15

25

#### Bezugszeichen

1 Lenkgehäuse	
2 Ritzel	
3 Zahnstange	
4 Kolbenstange	
5 Zylinder-Kolben-Einheit	
6 Zylinder	
8 Axialbohrung	
9 zylindrischer Fortsatz	
10 Bohrung	
11 Bohrung	
12, 12A Hauptgehäuse	
13 Zylinder-Kolben-Einheit	
14 Zylinder	
15 Kolben	
16 Kolbenstange	
17 Lenkgestänge	
18 Lenkgestänge	
19 Fahrzeugrad	
20 Joch	
21 Zylinderdeckel	
22 Zylinderdeckel	
23 Einschubzylinder	
24 Aufnahmebohrung	
25 Pumpe	
26 Druckmittelbehälter	
27 Pumpe	
28 Druckmittelbehälter	
30 Fahrzeugmotor	
31 Steuerventil	
32 Steuerventil	

#### Patentansprüche

30

35

40

45

50

55

60

1. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung für — insbesondere schwere — Kraftfahrzeuge mit folgenden Merkmalen:

- in einem Lenkgehäuse (1) ist ein Ritzel (2) 65 drehbar gelagert;
- mit dem Ritzel (2) steht eine in dem Lenkgehäuse (1) axial verschiebbar geführte Zahn-

stange (3) in Eingriff;

— zur Hilfskraft-Unterstützung sind zwei hydraulisch voneinander getrennte Lenkkreise vorgesehen, die je eine Zylinder-Kolben-Einheit (5, 13) enthalten;

— die Zylinder-Kolben-Einheiten (5, 13) sind mechanisch miteinander verbunden und parallel zueinander angeordnet;

— eine der Zylinder-Kolben-Einheiten (13) steht mit einem Lenkgestänge (17, 18) in Verbindung, das zur Übertragung der Lenkbewegung von der Zahnstange (3) auf die zu lenkenden Fahrzeugräder (19) ausgebildet ist,

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

— das Lenkgehäuse (1) ist durch den Zylinder (6) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (5) verlängert und mit diesem und einem zylindrischen Fortsatz (9) in ein Hauptgehäuse (12) eingeschoben;

— in dem Hauptgehäuse (12) ist der Zylinder (14) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (13) angeordnet;

— die Kolbenstangen (4, 16) der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten (5, 13) sind durch ein Joch (20) miteinander verbunden.

2. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (14) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (13) direkt in dem Hauptgehäuse (12) ausgebildet ist.

3. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (14) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (13) als Einschubzylinder (23) ausgebildet ist, der in wenigstens eine Aufnahmebohrung (24) des Hauptgehäuses (12A) eingesetzt ist.

4. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (3) mit der Kolbenstange (4) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (5) fest verbunden ist.

5. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksame Kolbenfläche der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (13) größer ist als die der ersten (5).

6. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zylinder-Kolben-Einheit (13) von einer durch den Fahrzeugmotor (30) angetriebenen Pumpe (27) und die erste Zylinder-Kolben-Einheit (5) von einer vom Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs angetriebenen Pumpe (25) mit Druckmittel versorgt werden.

7. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lenkgehäuse (1) um seine Längsachse in dem Hauptgehäuse (12) begrenzt schwenkbar ist.

8. Zahnstangen-Hilfskraftlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (6) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (5) als Einschubzylinder ausgebildet ist, der in eine Axialbohrung (8) des Lenkgehäuses (1) und in eine Bohrung (11) des Hauptgehäuses (12) eingesetzt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

